FUTURO

ENTREVISTA AL ULTIMO RECTOR DE HARVARD



"Animatrónica" o "Cinebótica"

NUNCA MAS UNA CALESITA

La joven sube a la nave espacial, cierra la escotilla y señala una misión en el tablero de comando. Comienza el viaje y al cabo de un tiempo ella aprieta uno de los botones y dispara así cohetes sobre un planeta. En un momento dado, la joven se suelta el cinturón de seguridad y comienza a levitar mientras a la distancia se divisa la Tierra. No, no es una película. Mucho menos un relato de un viaje espacial. Es apenas la ajustada descripción de uno de los juegos que ostentarán los parques de diversiones del futuro, en una de las repercusiones más curiosas que tendrán los recientes y desaforados adelantos tecnológicos en la diversión de la gente. Si esta reformulación se cumple tal como ya se la anuncia, los parques reemplazarán en intensidad y afluencia de público a los mismísimos megafestivales de rock. Para que este sueño de todos los pibes se concrete, hay ya pelotones de ingenieros, especialistas en efectos especiales formados por el cine, escritores y hasta músicos como Michael Jackson y Peter Gabriel dedicados al diseño de estas Disneylandias para cortar el aliento.

BIOTECNOLOGIA Y ECONOMIA

Efectos Especiales en Vivo

Aliento a banana

Por Rolando Graña

Lejos están ya los tiempos en que el venerable Walt Disney, camino a Bariloche para documentarse in situ antes de hacer *Bambi*, se inspiró en la tan argentina, peronista y platense Ciudad de los Niños para crear Disneylandia. Una caminata por Marte, un viaje al futuro, un encuentro cercano del tercer tipo serán increíblemente verosímiles en los parques de diversiones del futuro (hay que ver siquiera si conservan tal nombre) gracias a la aplicación de flamantes tecnologías médicas, informáticas y aeroespaciales.

El truco (y el negocio) de este espectáculo que podría desplazar en convocatoria, fervor e intensidad, incluso a los megaconciertos de rock, tiene su clave en el diseño de mundos simulados donde será bien difícil distinguir entre ilusión y realidad.

Desde los laboratorios de la Universal, la Metro Goldwyn Mayer y la Disney, los especialistas en efectos especiales e ingenieros más diversos filtran cada tanto argumentos de por qué los parques de diversiones van a conocer un salto cualitativo inédito. Si bien los cuarenta principales theme parks norteamericanos (nada que ver con nuestro malogrado Italpark sino algo realmente fastuoso) convocaron sólo en 1989 a 122 millones de personas, su multiplicación a Europa, Japón y Malasia —por aquello de la economía de escala—, permitirá mayores inversiones en el diseño de estas máquinas de sueños y el consiguiente boom, al menos para quienes puedan pagar las entradas.

Pibes, atrás

Muchos y diversos son los interesados en estar bien colocados en la largada de esta carrera del entretenimiento más intenso imaginado. A los ya citados pulpos de Hollywood, que en realidad lo que hacen es aprovechar gran parte de lo que invierten en efectos especiales, muñecos, dibujos animados, etc., adaptándolos a sus parques de diversiones, hay que agregar otros interesados inusuales como Michael Jackson, de conocido fanatismo por los dibujos animados y el nada infantil Peter Gabriel. "Ese parque será una especie de alternativa real a Disneylandia y ha sido una fantasía mía durante mucho tiempo. La ideología y la estética de los parques de diversiones fue establecida en los '40 y '50 y creo que las mentes creativas de hoy pueden dar forma a algo mucho más interesante que lo que conocemos hasta ahora", explicó este último hace un par de años a la revista *Musician*.

Gabriel que inclusive llegó a conversar banstante acerca de su proyecto con el contracultural psiquiatra Ronald Laing, tiene en mente un proyecto de "parque de experiencias" para adultos que abrirá en Australia o España.

Allí, lejos ya del pasivo carrito que obliga a los espectadores a un recorrido fijo al que se dirigían los estímulos (ya se tratase de las telarañas de un vulgar tren fantasma, hasta los meteoritos simulados con láser con los que se bombardea a los clientes en uno de los juegos de Disney World en Orlando), los mayorcitos que se animen a lugar como nenes podrán moverse en un ambiente artificial, sí, pero interactivo, que permitirá algo así como un juego a la carta, repitiendo o intensificando los tramos que a uno más le hayan gustado. "Con la tecnología interactiva uno puede preparar eventos que responderán al visitante, por lo que se tratará de un auténtico proceso de participación. Estoy seguro de que esto va a atraer a mucha gente del mundo del arte que se transformarán en diseñadores de experiencias", asegura Gabriel.

Los ambientes interactivos serán también la base del Dream Park que para dentro de cinco años prepara Mark matthews-Simmons con la ayuda de —créase o no— dos novelistas. al ver que los parques clásicos con montañas rusas, fantasmas y dragons venían perdiendo popularidad hacia 1980, Larry Niven y Stephen Barnes, dos autores de novelas de ciencia ficción fantasearon cómo hubiera sido el parque diseñado por Walt Disney si hubiera vivido otros 100 años. El resultado fue una novela, *Dream Park* (Parque de los sueños), que fascinó al empresario Matthews-Simmons y proveyó el nombre y la idea para esta futura feria de juegos para adultos que, de más está decirlo, no competirá justamente con Disneylandia.



También la montaña rusa y los Mickey poco tendrán para ofrecer.

Papá frío

A favor o en contra, para confirmarlo o refutarlo, Disney sigue siendo una referencia constante a la hora de pensar cómo recrear el concepto de los parques de diversiones: él fue quien mejor manejó los límites entre la fantasía más edulcorada y la pura y prosaica tecnología. En 1963, el Tiki Room de Disneylandia fue el primer show completamente controlado desde un solo tablero, utilizando un equipo similar al que poco antes habían inaugurado los programas espaciales. Pero el salto más grande en la incorporación de tecnología llegó en 1964, cuando en la Feria Mundial de Nueva York, en la que se admitieron nada menos que cuatro diseños Disney, se presentó un robot de Abraham Lincoln.

"Tratamos durante tres años de hacer funcionar a Lincoln pero nunca lo logramos hasta que apareció la tecnología servo", recordó Dave Schweninger en el último número de la revista *Omni*. El periplo de Schweninger cifra la historia de los efectos especiales tanto en cine como en materia de parques de diversiones: fue miembro de la división Imagineering de la Disney y hoy es el titular de Sequoia Creative, la compañía que hizo revivir a King Kong para la última remake de la Universal Studios.

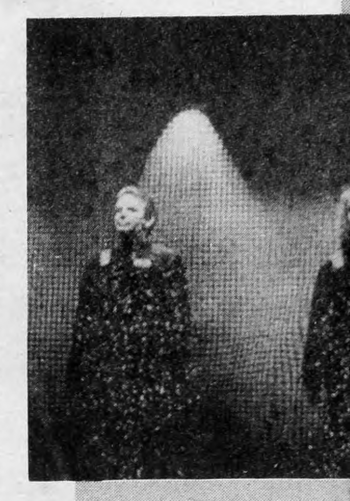
Tanto la Disney como la Universal están gastando actualmente millones de dólares en el desarrollo de parques íntegramente robotizados, algo que los especialistas de la primera llaman "animatrónica" y los de la segunda "cinebótica". La raíz de cada una de las palabras obvia explicaciones sobre su significado.

Y si la Disney fue pionera en materia de robots aplicados a la diversión, la Universal, con el King Kong de su parque en Florida, es la firma que ostenta el mayor muñeco controlado por computación del mundo.

Mientras transporta a sus pasajeros en un tranvía por un set gigante, el operador anuncia que King Kong ha escapado y que está haciendo destrozos en Manhattan. De pronto una pared de agua se eleva y las olas inundan las calles. Hay fuego también. Y el gorila aparece en todo su horror, colgado del puente de Queensboro. Agarra un helicóptero de la policía y lo estrella contra el piso. Luego el gorila de las muchas versiones gira la vista hacia el tranvía, en el que viajan los que pagaron entrada para estar allí sentados y que en ese momento ya se deben haber arrepentido, y lo levanta como si fuera un juguete. Los que hayan podido superar el pánico verán de cerca la cara del simio y hasta conocerán su áspero aliento a bananas antes de que arroje el tranvía contra la tierra. La caída es a razón de doce pies por segundo y el entretenimiento termina cuando un cable de teléfono salva al tranvía.

Para no perder su liderazgo, Disney ha anunciado para 1994 una aventura intergaláctica, Alien Encounter, coproducida nada menos que por George Lucas, el director de *La guerra de las galaxias* y una visita al reino de La Sirenita y su amigo el crustáceo Sebastián. Sus ingenieros están enfrascados además perfeccionando un nuevo sistema de proyectores en tres dimensiones cuya primera versión será conocida, en 1993, cuando se inaugure el set llamado Muppetvision.

Pero esto es sólo el comienzo porque de la interacción de los proyectores y los simuladores espaciales adaptados a los juegos, provendrá toda una nueva generación de entretenimientos como, por ejemplo, una breve temporada en Toontown (aquí traducida como Bujolandia), la tierra del conejo Rabbit donde también cabían los humanos, o un viaje en el ya legendario DeLorean que manejan Michael Fox y su tío loco en los tres episodios de *Volver al futuro*. "El viaje en el DeLorean será lo más complejo que exista en materia de simuladores aplicados al entretenimiento", explica Terry Winnick, productor de Volver al futuro (el juego, no la película). En un domo gigantesco habrá 10.000 watts de sonido, efectos especiales que proveerán sensaciones como temperatura y viento, proyectores sincronizados que cubrirán un ángulo de 270 grados; todo esto hará sentir a los ocho pasajeros que viajen por turno en el auto, que están realmente dentro de las escenas del film.



Otro de los saltos tecnológicos que simplificarán y facilitarán adelantos en materia de parques de diversiones es la posibilidad de integrar casi al infinito los circuitos informáticos. Se estima que la Universal pronto podrá reducir sensiblemente los 2300 circuitos que tutelan su set de los *Cazafantasmas* que hace unos años revolucionó los entretenimientos al adaptar el láser ultravioleta, que hasta allí sólo se empleaba en cirugía, las armas de ficción que cargan los visitantes para hacer blanco en los espectros.

Pero tal vez lo más llamativo de estas aplicaciones tecnológicas de punta a la diversión es que, al menos por ahora, los ingenieros descartan la aplicación de los hallazgos de la Realidad Virtual.

Devolvé el traje

"Cuando uno es un niño es un golpe muy duro comprender que no se es todopoderoso, que no se puede llegar a cualquier lado ni tener todo lo que uno quiere. Nunca nos recuperamos de esto", dice Jarron Lanier, el creador del primer sistema de Realidad Virtual que, siempre según Lanier, les podrá proporcionar a los adultos una "aptitud tecnológica para regresar a la infancia".

¿Y qué mejor para un parque de diversiones que un sistema que sólo con estímulos eléctricos, casco, guantes y un traje superará todos los efectos especiales imaginados? Sí pero no.

Lanier fue consultado por varios dueños de parques que intentaron instalar entretenimientos en base a Realidad Virtual pero hasta ahora todos encontraron inconvenientes similares. Empresarias al fin, comprendieron que, dado el altísimo costo de cada traje y de su mantenimiento, sería imposible hacer pa-

Efectos Especiales en Vivo

Aliento a banana

Por Rolando Graña

Lejos están ya los tiempos en que el venerable Walt Disney, camino a Bariloche para documentarse in situ antes de hacer *Bambi*, se inspiró en la tan argentina, peronista y platense Ciudad de los Niños para crear Disneylandia. Una caminata por Marte, un viaje al futuro, un encuentro cercano del tercer tipo serán increíblemente verosímiles en los parques de diversiones del futuro (hay que ver siquiera si conservan tal nombre) gracias a la aplicación de flamantes tecnologías médicas, informáticas y aeroespaciales.

El truco (y el negocio) de este espectáculo que podría desplazar en convocatoria, fervor e intensidad, incluso a los megaconciertos de rock, tiene su clave en el diseño de mundos simulados donde será bien difícil distinguir entre ilusión y realidad.

Desde los laboratorios de la Universal, la Metro Goldwyn Mayer y la Disney, los especialistas en efectos especiales e ingenieros más diversos filtran cada tanto argumentos de por qué los parques de diversiones van a conocer un salto cualitativo inédito. Si bien los cuarenta principales theme parks norteamericanos (nada que ver con nuestro malogrado Italpark sino algo realmente fastuoso) convocaron sólo en 1989 a 122 millones de personas, su multiplicación a Europa, Japón y Malasia —por aquello de la economía de escala—, permitirá mayores inversiones en el diseño de estas máquinas de sueños y el consiguiente boom, al menos para quienes puedan pagar las entradas.

Pibes, atrás

Muchos y diversos son los interesados en estar bien colocados en la largada de esta carrera del entretenimiento más intenso imaginado. A los ya citados pulpos de Hollywood, que en realidad lo que hacen es aprovechar gran parte de lo que invierten en efectos especiales, muñecos, dibujos animados, etc., adaptándolos a sus parques de diversiones, hay que agregar otros interesados inusuales como Michael Jackson, de conocido fanatismo por los dibujos animados y el nada infantil Peter Gabriel. "Ese parque será una especie de alternativa real a Disneylandia y ha sido una fantasía mía durante mucho tiempo. La ideología y la estética de los parques de diversiones fue establecida en los '40 y '50 y creo que las mentes creativas de hoy pueden dar forma a algo mucho más interesante que lo que conocemos hasta ahora", explicó este último hace un par de años a la revista *Musician*.

Gabriel que inclusive llegó a conversar banstante acerca de su proyecto con el contracultural psiquiatra Ronald Laing, tiene en mente un proyecto de "parque de experiencias" para adultos que abrirá en Australia o España.

Allí, lejos ya del pasivo carrito que obliga a los espectadores a un recorrido fijo al que se dirigían los estímulos (ya se tratase de las telarañas de un vulgar tren fantasma, hasta los meteoritos simulados con láser con los que se bombardea a los clientes en uno de los juegos de Disney World en Orlando), los mayorcitos que se animen a lugar como nenes podrán moverse en un ambiente artificial, sí, pero interactivo, que permitirá algo así como un juego a la carta, repitiendo o intensificando los tramos que a uno más le hayan gustado. "Con la tecnología interactiva uno puede preparar eventos que responderán al visitante, por lo que se tratará de un auténtico proceso de participación. Estoy seguro de que esto va a atraer a mucha gente del mundo del arte que se transformarán en diseñadores de experiencias", asegura Gabriel.

Los ambientes interactivos serán también la base del Dream Park que para dentro de cinco años prepara Mark matthews-Simmons con la ayuda de —créase o no— dos novelistas. al ver que los parques clásicos con montañas rusas, fantasmas y dragons venían perdiendo popularidad hacia 1980, Larry Niven y Stephen Barnes, dos autores de novelas de ciencia ficción fantasearon cómo hubiera sido el parque diseñado por Walt Disney si hubiera vivido otros 100 años. El resultado fue una novela, *Dream Park* (Parque de los sueños), que fascinó al empresario Matthews-Simmons y proveyó el nombre y la idea para esta futura feria de juegos para adultos que, de más está decirlo, no competirá justamente con Disneylandia.

También la montaña rusa y los Mickey poco tendrán para ofrecer.

Papá frío

A favor o en contra, para confirmarlo o refutarlo, Disney sigue siendo una referencia constante a la hora de pensar cómo recrear el concepto de los parques de diversiones: él fue quien mejor manejó los límites entre la fantasía más edulcorada y la pura y prosaica tecnología. En 1963, el Tiki Room de Disneylandia fue el primer show completamente controlado desde un solo tablero, utilizando un equipo similar al que poco antes habían inaugurado los programas espaciales. Pero el salto más grande en la incorporación de tecnología llegó en 1964, cuando en la Feria Mundial de Nueva York, en la que se admitieron nada menos que cuatro diseños Disney, se presentó un robot de Abraham Lincoln.

"Tratamos durante tres años de hacer funcionar a Lincoln pero nunca lo logramos hasta que apareció la tecnología servo", recordó Dave Schweninger en el último número de la revista *Omni*. El periplo de Schweninger cifra la historia de los efectos especiales tanto en cine como en materia de parques de diversiones: fue miembro de la división Imagineering de la Disney y hoy es el titular de Sequoia Creative, la compañía que hizo revivir a King Kong para la última remake de la Universal Studios.

Tanto la Disney como la Universal están gastando actualmente millones de dólares en el desarrollo de parques íntegramente robotizados, algo que los especialistas de la primera llaman "animatrónica" y los de la segunda "cinebótica". La raíz de cada una de las palabras obvia explicaciones sobre su significado.

Y si la Disney fue pionera en materia de robots aplicados a la diversión, la Universal, con el King Kong de su parque en Florida, es la firma que ostenta el mayor muñeco controlado por computación del mundo.

Mientras transporta a sus pasajeros en un tranvía por un set gigante, el operador anuncia que King Kong ha escapado y que está haciendo destrozos en Manhattan. De pronto una pared de agua se eleva y las olas inundan las calles. Hay fuego también. Y el gorila aparece en todo su horror, colgado del puente de Queensboro. Agarra un helicóptero de la policía y lo estrella contra el piso. Luego el gorila de las muchas versiones gira la vista hacia el tranvía, en el que viajan los que pagaron entrada para estar allí sentados y que en ese momento ya se deben haber arrepentido, y lo levanta como si fuera un juguete. Los que hayan podido superar el pánico verán de cerca la cara del simio y hasta conocerán su áspero aliento a bananas antes de que arroje el tranvía contra la tierra. La caída es a razón de doce pies por segundo y el entretenimiento termina cuando un cable de teléfono salva al tranvía.

Para no perder su liderazgo, Disney ha anunciado para 1994 una aventura intergaláctica, Alien Encounter, coproducida nada menos que por George Lucas, el director de *La guerra de las galaxias* y una visita al reino de La Sirenita y su amigo el crustáceo Sebastián. Sus ingenieros están enfrascados además perfeccionando un nuevo sistema de proyectores en tres dimensiones cuya primera versión será conocida, en 1993, cuando se inaugure el set llamado Muppetvision.

Pero esto es sólo el comienzo porque de la interacción de los proyectores y los simuladores espaciales adaptados a los juegos, provendrá toda una nueva generación de entretenimientos como, por ejemplo, una breve temporada en Toontown (aquí traducida como Bujolandia), la tierra del conejo Rabbit donde también cabían los humanos, o un viaje en el ya legendario DeLorean que manejan Michael Fox y su tío loco en los tres episodios de *Volver al futuro*. "El viaje en el DeLorean será lo más complejo que exista en materia de simuladores aplicados al entretenimiento", explica Terry Winnick, productor de Volver al futuro (el juego, no la película). En un domo gigantesco habrá 10.000 watts de sonido, efectos especiales que proveerán sensaciones como temperatura y viento, proyectores sincronizados que cubrirán un ángulo de 270 grados; todo esto hará sentir a los ocho pasajeros que viajen por turno en el auto, que están realmente dentro de las escenas del film.

Otro de los saltos tecnológicos que simplificarán y facilitarán adelantos en materia de parques de diversiones es la posibilidad de integrar casi al infinito los circuitos informáticos. Se estima que la Universal pronto podrá reducir sensiblemente los 2300 circuitos que tutelan su set de los *Cazafantasmas* que hace unos años revolucionó los entretenimientos al adaptar el láser ultravioleta, que hasta allí sólo se empleaba en cirugía, las armas de ficción que cargan los visitantes para hacer blanco en los espectros.

Pero tal vez lo más llamativo de estas aplicaciones tecnológicas de punta a la diversión es que, al menos por ahora, los ingenieros descartan la aplicación de los hallazgos de la Realidad Virtual.

Devolvé el traje

"Cuando uno es un niño es un golpe muy duro comprender que no se es todopoderoso, que no se puede llegar a cualquier lado ni tener todo lo que uno quiere. Nunca nos recuperamos de esto", dice Jarron Lanier, el creador del primer sistema de Realidad Virtual que, siempre según Lanier, les podrá proporcionar a los adultos una "aptitud tecnológica para regresar a la infancia".

¿Y qué mejor para un parque de diversiones que un sistema que sólo con estímulos eléctricos, casco, guantes y un traje superará todos los efectos especiales imaginados? Sí pero no.

Lanier fue consultado por varios dueños de parques que intentaron instalar entretenimientos en base a Realidad Virtual pero hasta ahora todos encontraron inconvenientes similares. Empresarias al fin, comprendieron que, dado el altísimo costo de cada traje y de su mantenimiento, sería imposible hacer pasar por ellos la suficiente cantidad de personas al día como para que el asunto fuera negocio. Pero además apareció un segundo inconveniente: la adicción, como a cualquier droga.

"La clave de la Realidad Virtual es que hace que la gente se sienta poderosa y capaz de hacer cosas que nunca antes había hecho como crear (en su mente pero con toda la presencia de lo real o de lo soñado) montañas o convertir a sus amigos en lechuzas", explica Lanier y agrega: "Pero eso quiere decir que nunca se sabe cuándo pasará una persona en una Realidad Virtual una vez que esté inmersa en ella". Traducido a términos del negocio: ¿Cómo hacer para que los visitantes abandonen los trajes pasado un lapso prudencial?

El clásico elefantito de los parques de diversiones pronto será reemplazado por entrentenimientos como Viaje a las Estrellas.





Biotecnología y Economía Política

A la medida del país

*Por Néstor Bercovich y Jorge Katz**

Cerca del veinticinco por ciento de los productos elaborados por un país como la Argentina son biológicos por origen o naturaleza o, por lo menos, serán afectados por la evolución de la biotecnología. Toda la agricultura y la ganadería, toda la producción para la salud, dependen de las aplicaciones tecnológicas de las biociencias. Entre los sectores involucrados cabe mencionar el alimenticio, el energético y el químico.

De todos modos, el impacto mundial de esta tecnología es todavía limitado y sólo una pequeña parte de la infinidad de proyectos de investigación y desarrollo en curso en laboratorios públicos y privados ha logrado una proyección industrial o comercial significativa. En el sector de salud, por ejemplo, hasta mediados de 1988, Estados Unidos sólo había aprobado para su comercialización nueve drogas y vacunas de base biotecnológica, catorce esperaban la aprobación del Food and Drug Administration estadounidense y cerca de setenta productos estaban en desarrollo.

Evidentemente, el ritmo de las innovaciones biotecnológicas y su difusión dependerá en parte de la evolución de los precios de los procesos y productos a los que aquéllas pueden desplazar. En el caso de la tendencia declinante del precio de los hidrocarburos plantea dudas sobre la viabilidad —en el mediano plazo— de los proyectos bioenergéticos alternativos. En general, lo cierto es que, más allá de las promesas y las novedades científico-técnicas que aporte la biotecnología, su expansión estará determinada por la evolución de las condiciones económicas, sociales y aun políticas reinantes en este fin de siglo.

En todo caso, digamos que el enfoque "bio" gana terreno de la mano del nuevo paradigma tecnológico emergente, afectando varios segmentos del sistema industrial, por lo que podría contribuir a una considerable disminución de los costos energéticos, alimenticios y de salud, promoviendo un modelo productivo acorde con el nuevo patrón tecnológico: se trata en general de procesos utilizadores de recursos renovables (biomasa), intensivos en información, que tienden a jerarquizar las economías de flexibilidad sobre las economías de escala. Su impacto competitivo —real o potencial— provoca desde hace un década un despliegue considerable de fuerzas y recursos, particularmente en la esfera estatal de los países industrializados y entre las grandes firmas de los sectores involucrados. Lo que está en juego es el control sobre un recurso extraordinario: la materia viva.

Por encima de las pequeñas empresas pioneras de investigación empiezan a consolidarse como dominantes los grandes grupos farmacéuticos, químicos y petroquímicos que se lanzaron a invertir decididamente en el sector biológico. El despliegue de estos grandes grupos —que serán presumiblemente quienes controlen la futura bioindustria junto a algunas nuevas empresas biotecnológicas que logren crecer y consolidar su presencia en los mercados oligopólicos— sigue una lógica transectorial. Porque, tal como en la microelectrónica, los conocimientos y las técnicas básicas de la biotecnología se aplican por igual a distintos sectores de la actividad. Así, la interpretación entre sectores económicos hasta ahora claramente diferenciados podría constituirse en el rasgo más saliente del paradigma productivo biotecnológico.

La situación de los países periféricos en el escenario internacional es, en general y tal como para el conjunto de las tecnologías de avanzada, un rezago considerable. Insuficiente desarrollo y baja eficiencia del sector científico-técnico y del sistema industrial, escaso número de investigadores y deficiencias en la formación del personal especializado, reducidos esfuerzos de investigación y desarrollo en el sector privado, son algunos de los elementos fácilmente detectables. A pesar de ello, países como Argentina, India, México, Brasil o Cuba han logrado algún desarrollo en el área y formulado programas nacionales específicos tendientes a coordinar y fortalecer los esfuerzos de investigación y producción biotecnológica.

En la Argentina las ciencias biológicas tuvieron tradicionalmente un desarrollo considerable, en consonancia con el claro predominio de las ciencias exactas y naturales, en el esfuerzo nacional de ciencia y técnica. Los premios Nobel obtenidos por los doctores Bernardo Houssay, en Medicina, y Federico Leloir, en Química, son ilustrativos de la posición de avanzada que había alcanzado en el país hacia los años sesenta en disciplinas como medicina, bioquímica o microbiología. Sin embargo, los períodos autoritarios que se sucedieron en el país —con su correlato de oscurantismo y estrangulamiento financiero de la Universidad—, como también la crisis y el cambio de régimen de acumulación que se fue insinuando al promediar los setenta, redundaron en un profundo retroceso en la investigación científica y en la calidad de la formación de nivel superior. Un símbolo de esa discontinuidad es el itinerario seguido por el doctor Milstein, científico argentino que debió emigrar a fines de los sesenta y que, ya residente en Gran Bretaña, obtuvo el Premio Nobel de Medicina de 1984 (por el descubrimiento de los anticuerpos monoclonales, uno de los logros tecnológicos clave de la biotecnología avanzada).

Como resultado de ese proceso, y en lo que respecta particularmente a las biociencias, hoy en la Argentina son escasos los grupos de buen nivel académico dedicados a la investigación básica y, en general, el sector científico doméstico aparece en este campo a la zaga de la industria y desarrollo realizados en los países industrializados. Un censo efectuado en 1988 por la Secretaría de Ciencia y Técnica indica que actualmente hay cerca de dos mil profesionales que realizan tareas de investigación y desarrollo en ciencias biológicas (se contabilizan unos mil trescientos proyectos de investigación), repartidos en más de doscientas unidades. Esto significa que esta disciplina concentra alrededor del once por ciento del total de los recursos humanos empleados en investigación y desarrollo a nivel nacional.

Según la opinión de los especialistas del sector, el país mantiene una buena tradición en bioquímica —con deficiencias en aspectos como bioquímica vegetal o ingeniería bioquímica—, una buena escuela de medicina experimental, una investigación agronómica fuerte y diversificada ya desde hace varias décadas, y también cuenta con cierta experiencia en fermentación industrial. Los especialistas señalan asimismo un importante retraso en varias disciplinas, como biología molecular, fisiología y genética vegetal, microbiología e inmunología experimental.

De acuerdo con una encuesta realizada en 1985 por el Programa Nacional de Biotecnología (y parcialmente actualizado por nosotros), las investigaciones de carácter biotecnológico actualmente en curso en universidades nacionales, como centros del CONICET e Institutos Nacionales, pueden agruparse temáticamente en: enzimas, enzimas industriales, aminoácidos. Ingeniería genética, espectroscopía, reactivos de diagnóstico, anticuerpos monoclonales, antígenos vacunantes, cultivos de células animales. Fijación biológica de nitrógeno, biofertilizantes. Control de plagas de la agricultura, cultivo de tejidos vegetales, producción de metabolitos de plantas, obtención por ingeniería genética de plantas resistentes a enfermedades, sondas para diagnóstico de virosis en plantas, vigor híbrido. Genética bacteriana. Fermentaciones lácteas. Alimentación animal, enriquecimiento proteico, manipulación de embriones. Etanol, biogás, energía no convencional, solventes, residuos lignocelulósicos. Procesos de separación y purificación. Biotecnología hídrica, algas.

Dichas investigaciones son llevadas a cabo por un centenar de grupos de industria y desarrollo vinculados en cierto modo con la biotecnología.

En lo que respecta a la formación, aunque el *background* universitario parece ser aceptable en relación con el tipo de actividades, los déficit señalados se reflejan en el nivel de la investigación académica; se observa en particular escasez de posgrados satisfactorios. Esto resulta en un limitado número de profesionales con alta calificación, que se concentran en unos pocos grupos de buen nivel científico, en el ya descripto marco general de precariedad y desjerarquización de la actividad académica. El primer curso de posgrado de biología molecular dictado en el marco de la Universidad se llevó a cabo en la Fundación Campomar en 1970. A pesar de esta experiencia pionera y de elevado nivel académico, la enseñanza de esta materia a nivel universitario quedó durante largos años relegada. Actualmente, a esta formación se accede recién en el doctorado, ya que los laboratorios que trabajan en el tema están mayoritariamente fuera de la Universidad (Campomar, INGEBI, CEVAN) y dentro de la institución hay escasos grupos, entre los cuales puede mencionarse el Departamento de Bioquímica de la Universidad de La Plata. En la Universidad de Buenos Aires (que representa cerca del veinticinco por ciento del total del sistema universitario nacional), durante la década del 70 egresaron 9263 alumnos de disciplinas ligadas a la biotecnología. Según el censo elaborado por la Secretaría de Planificación de la UBA, durante 1988, sobre 175.666 alumnos que cursaban ese año en la institución, el diez por ciento lo hacía en carreras relacionadas con la biotecnología. Esta proporción se duplicaba si se incluía a los estudiantes de Medicina.

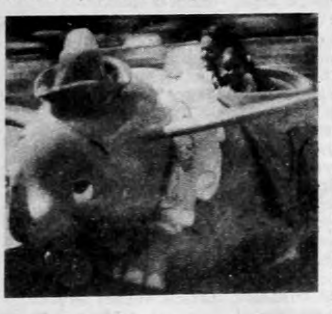
** Bercovich es licenciado en Economía Política, becario del CONICET y miembro de la cátedra de Economía Industrial de la UBA. Katz es doctor en Economía, asesor de la CEPAL Buenos Aires y titular de Economía Industrial de la UBA. Ambos son autores del libro* Biotecnología y Economía Política: Estudios del Caso Argentino, *que recientemente publicó el Centro Editor de América Latina y por cuya gentileza este extracto se reproduce aquí.*



sar por ellos la suficiente cantidad de personas al día como para que el asunto fuera negocio. Pero además apareció un segundo inconveniente: la adicción, como a cualquier droga.

"La clave de la Realidad Virtual es que hace que la gente se sienta poderosa y capaz de hacer cosas que nunca antes había hecho como crear (en su mente pero con toda la presencia de lo real o de lo soñado) montañas o convertir a sus amigos en lechuzas", explica Lanier y agrega: "Pero eso quiere decir que nunca se sabe cuándo pasará una persona en una Realidad Virtual una vez que esté inmersa en ella". Traducido a términos del negocio: ¿Cómo hacer para que los visitantes abandonen los trajes pasado un lapso prudencial?

El clásico elefantito de los parques de diversiones pronto será reemplazado por entrentenimientos como Viaje a las Estrellas.





Biotecnología y Economía Política

A la medida del país

*Por Néstor Bercovich y Jorge Katz**

Cerca del veinticinco por ciento de los productos elaborados por un país como la Argentina son biológicos por origen o naturaleza o, por lo menos, serán afectados por la evolución de la biotecnología. Toda la agricultura y la ganadería, toda la producción para la salud, dependen de las aplicaciones tecnológicas de las biociencias. Entre los sectores involucrados cabe mencionar el alimenticio, el energético y el químico.

De todos modos, el impacto mundial de esta tecnología es todavía limitado y sólo una pequeña parte de la infinidad de proyectos de investigación y desarrollo en curso en laboratorios públicos y privados ha logrado una proyección industrial o comercial significativa. En el sector de salud, por ejemplo, hasta mediados de 1988, Estados Unidos sólo había aprobado para su comercialización nueve drogas y vacunas de base biotecnológica, catorce esperaban la aprobación del Food and Drug Administration estadounidense y cerca de setenta productos estaban en desarrollo.

Evidentemente, el ritmo de las innovaciones biotecnológicas y su difusión dependerá en parte de la evolución de los precios de los procesos y productos a los que aquéllas pueden desplazar. En el caso de la tendencia declinante del precio de los hidrocarburos plantea dudas sobre la viabilidad —en el mediano plazo— de los proyectos bioenergéticos alternativos. En general, lo cierto es que, más allá de las promesas y las novedades científico-técnicas que aporte la biotecnología, su expansión estará determinada por la evolución de las condiciones económicas, sociales y aun políticas reinantes en este fin de siglo.

En todo caso, digamos que el enfoque "bio" gana terreno de la mano del nuevo paradigma tecnológico emergente, afectando varios segmentos del sistema industrial, por lo que podría contribuir a una considerable disminución de los costos energéticos, alimenticios y de salud, promoviendo un modelo productivo acorde con el nuevo patrón tecnológico: se trata en general de procesos utilizadores de recursos renovables (biomasa), intensivos en información, que tienden a jerarquizar las economías de flexibilidad sobre las economías de escala. Su impacto competitivo —real o potencial— provoca desde hace un década un despliegue considerable de fuerzas y recursos, particularmente en la esfera estatal de los países industrializados y entre las grandes firmas de los sectores involucrados. Lo que está en juego es el control sobre un recurso extraordinario: la materia viva.

Por encima de las pequeñas empresas pioneras de investigación empiezan a consolidarse como dominantes los grandes grupos farmacéuticos, químicos y petroquímicos que se lanzaron a invertir decididamente en el sector biológico. El despliegue de estos grandes grupos —que serán presumiblemente quienes controlen la futura bioindustria junto a algunas nuevas empresas biotecnológicas que logren crecer y consolidar su presencia en los mercados oligopólicos— sigue una lógica transectorial. Porque, tal como en la microelectrónica, los conocimientos y las técnicas básicas de la biotecnología se aplican por igual a distintos sectores de la actividad. Así, la interpretación entre sectores económicos hasta ahora claramente diferenciados podría constituirse en el rasgo más saliente del paradigma productivo biotecnológico.

La situación de los países periféricos en el escenario internacional es, en general y tal como para el conjunto de las tecnologías de avanzada, un rezago considerable. Insuficiente desarrollo y baja eficiencia del sector científico-técnico y del sistema industrial, escaso número de investigadores y deficiencias en la formación del personal especializado, reducidos esfuerzos de investigación y desarrollo en el sector privado, son algunos de los elementos fácilmente detectables. A pesar de ello, países como Argentina, India, México, Brasil o Cuba han logrado algún desarrollo en el área y formulado programas nacionales específicos tendientes a coordinar y fortalecer los esfuerzos de investigación y producción biotecnológica.

En la Argentina las ciencias biológicas tuvieron tradicionalmente un desarrollo considerable, en consonancia con el claro predominio de las ciencias exactas y naturales, en el esfuerzo nacional de ciencia y técnica. Los premios Nobel obtenidos por los doctores Bernardo Houssay, en Medicina, y Federico Leloir, en Química, son ilustrativos de la posición de avanzada que había alcanzado en el país hacia los años sesenta en disciplinas como medicina, bioquímica o microbiología. Sin embargo, los períodos autoritarios que se sucedieron en el país —con su correlato de oscurantismo y estrangulamiento financiero de la Universidad—, como también la crisis y el cambio de régimen de acumulación que se fue insinuando al promediar los setenta, redundaron en un profundo retroceso en la investigación científica y en la calidad de la formación de nivel superior. Un símbolo de esa discontinuidad es el itinerario seguido por el doctor Milstein, científico argentino que debió emigrar a fines de los sesenta y que, ya residente en Gran Bretaña, obtuvo el Premio Nobel de Medicina de 1984 (por el descubrimiento de los anticuerpos monoclonales, uno de los logros tecnológicos clave de la biotecnología avanzada).

Como resultado de ese proceso, y en lo que respecta particularmente a las biociencias, hoy en la Argentina son escasos los grupos de buen nivel académico dedicados a la investigación básica y, en general, el sector científico doméstico aparece en este campo a la zaga de la industria y desarrollo realizados en los países industrializados. Un censo efectuado en 1988 por la Secretaría de Ciencia y Técnica indica que actualmente hay cerca de dos mil profesionales que realizan tareas de investigación y desarrollo en ciencias biológicas (se contabilizan unos mil trescientos proyectos de investigación), repartidos en más de doscientas unidades. Esto significa que esta disciplina concentra alrededor del once por ciento del total de los recursos humanos empleados en investigación y desarrollo a nivel nacional.

Según la opinión de los especialistas del sector, el país mantiene una buena tradición en bioquímica —con deficiencias en aspectos como bioquímica vegetal o ingeniería bioquímica—, una buena escuela de medicina experimental, una investigación agronómica fuerte y diversificada ya desde hace varias décadas, y también cuenta con cierta experiencia en fermentación industrial. Los especialistas señalan asimismo un importante retraso en varias disciplinas, como biología molecular, fisiología y genética vegetal, microbiología e inmunología experimental.

De acuerdo con una encuesta realizada en 1985 por el Programa Nacional de Biotecnología (y parcialmente actualizado por nosotros), las investigaciones de carácter biotecnológico actualmente en curso en universidades nacionales, como centros del CONICET e Institutos Nacionales, pueden agruparse temáticamente en: enzimas, enzimas industriales, aminoácidos. Ingeniería genética, espectroscopía, reactivos de diagnóstico, anticuerpos monoclonales, antígenos vacunantes, cultivos de células animales. Fijación biológica de nitrógeno, biofertilizantes. Control de plagas de la agricultura, cultivo de tejidos vegetales, producción de metabolitos de plantas, obtención por ingeniería genética de plantas resistentes a enfermedades, sondas para diagnóstico de virosis en plantas, vigor híbrido. Genética bacteriana. Fermentaciones lácteas. Alimentación animal, enriquecimiento proteico, manipulación de embriones. Etanol, biogás, energía no convencional, solventes, residuos lignocelulósicos. Procesos de separación y purificación. Biotecnología hídrica, algas.

Dichas investigaciones son llevadas a cabo por un centenar de grupos de industria y desarrollo vinculados en cierto modo con la biotecnología.

En lo que respecta a la formación, aunque el *background* universitario parece ser aceptable en relación con el tipo de actividades, los déficit señalados se reflejan en el nivel de la investigación académica; se observa en particular escasez de posgrados satisfactorios. Esto resulta en un limitado número de profesionales con alta calificación, que se concentran en unos pocos grupos de buen nivel científico, en el ya descripto marco general de precariedad y desjerarquización de la actividad académica. El primer curso de posgrado de biología molecular dictado en el marco de la Universidad se llevó a cabo en la Fundación Campomar en 1970. A pesar de esta experiencia pionera y de elevado nivel académico, la enseñanza de esta materia a nivel universitario quedó durante largos años relegada. Actualmente, a esta formación se accede recién en el doctorado, ya que los laboratorios que trabajan en el tema están mayoritariamente fuera de la Universidad (Campomar, INGEBI, CEVAN) y dentro de la institución hay escasos grupos, entre los cuales puede mencionarse el Departamento de Bioquímica de la Universidad de La Plata. En la Universidad de Buenos Aires (que representa cerca del veinticinco por ciento del total del sistema universitario nacional), durante la década del 70 egresaron 9263 alumnos de disciplinas ligadas a la biotecnología. Según el censo elaborado por la Secretaría de Planificación de la UBA, durante 1988, sobre 175.666 alumnos que cursaban ese año en la institución, el diez por ciento lo hacía en carreras relacionadas con la biotecnología. Esta proporción se duplicaba si se incluía a los estudiantes de Medicina.

** Bercovich es licenciado en Economía Política, becario del CONICET y miembro de la cátedra de Economía Industrial de la UBA. Katz es doctor en Economía, asesor de la CEPAL Buenos Aires y titular de Economía Industrial de la UBA. Ambos son autores del libro* Biotecnología y Economía Política: Estudios del Caso Argentino, *que recientemente publicó el Centro Editor de América Latina y por cuya gentileza este extracto se reproduce aquí.*

Derek Bok

Mítica Harvard

Por Cruz Blanco

EL PAIS de Madrid

Dimitió como presidente de la Universidad de Harvard hace poco más de un mes, pero se mantendrá en su puesto hasta el próximo junio. Derek Bok abandonará el sillón más deseado en los medios académicos estadounidenses después de 20 años de ejercicio presidencial. "Me siento cansado", dice acompañándose de una fuerte risotada como si la fatiga fuera un lujo por justificar.

Claro que ese lujo que se ha permitido Derek Bok a sus 60 años tiene un límite. "Probablemente —explica— volveré a dar clases." Derek Bok es profesor de Derecho y pasó por Madrid a firmar un convenio de cooperación académica, científica y cultural con la Complutense. En breve, esta universidad instalará su Real Colegio Complutense en terreno próximo a la ya mítica universidad de Harvard, en Cambridge (Massachusetts).

El acuerdo significa "que estudiantes muy buenos españoles vendrán a Harvard. Y esto nos gusta. Queremos ir aumentando cada vez más el número de visitantes extranjeros ".

—¿Acuden los estudiantes norteamericanos habitualmente a otros países?

—No. Los estamos estimulando cada vez más para que vayan a estudiar o a trabajar al extranjero. Pensamos que los norteamericanos no conocen lo suficiente del resto del mundo y consideramos que es muy importante que muchos de nuestros alumnos vivan la realidad de otros países.

En edad preuniversitaria, con el primer ciclo en su bolsillo, estos jóvenes viajeros con maleta de Harvard dan clases de inglés en países como Costa Rica o Polonia, China o Namibia.

—¿Se caracteriza Harvard por acoger a jóvenes del exterior de Estados Unidos?

—De nuestros 16.000 estudiantes, 2100 son extranjeros. Proceden principalmente de países como Canadá, Reino Unido, México, India, Corea y Japón. En cuanto a los profesores, la gran ventaja de las universidades norteamericanas reside en que cualquier persona del mundo académico que conoce el inglés puede ser profesor. El 30 por ciento de los profesores de Harvard proviene de otros países.

—En estos tiempos de relaciones universitarias internacionales, ¿EE.UU. está aprendiendo del modelo de las universidades extranjeras?

—No. No en la actualidad. Originariamente, las universidades norteamericanas fueron copias de dos modelos. La idea de un *college* residencial vino de Inglaterra. Y la de los niveles de graduación e investigación vino de Alemania. En la actualidad, no buscamos imagen a imitar. Las universidades norteamericanas son hoy, probablemente, las mejores del mundo industrializado.

—¿Y no pretenden competir con la formación que se da en las universidades japonesas? Japón está rivalizando con EE.UU. en muchos campos...

(Cada vez que suelta una *maldad,* Derek entona una carcajada. Y siempre que desea establecer un vínculo ajeno a la obligación de la respuesta, el presidente de una de las universidades más prestigiosas del mundo, creada como Harvard College en 1636, hace el esfuerzo de hablar en castellano. Con un comienzo de frase de lo que le queda del español que aprendió hace 45 años en México, Derek Bok ríe.)

—No. No competimos con los japoneses en docencia e investigación. Los japoneses no son tan buenos en la formación universitaria como en la fabricación de coches.

—¿Entonces EE.UU. imparte la mejor docencia del mundo?

—Yo diría que en nuestras high schools (institutos de enseñanza media) se da la formación más pobre del mundo industrializado. No puedo afirmar que los EE.UU. sean siempre buenos en educación, pero sí puedo asegurar que sus universidades son muy buenas. Y selectivas. En Harvard exigimos una prueba de ingreso y, en muchos casos, hay estudiantes que piden plaza entre 10 y 20 veces.

—En una reciente reunión de la Comunidad Europea celebrada en Siena (Italia) los representantes universitarios hablaron constantemente del modelo norteamericano...

—Las universidades estadounidenses son completamente distintas a las europeas. En primer lugar no sólo tenemos universidades públicas, sino privadas, como Harvard, sostenidas por inversiones de las empresas. Los niveles de graduación (4 años de college, entre los 18 y los 21 años, y 3 o 4 años de universidad) difieren de los europeos, y en investigación, ésta se hace en la universidad especialmente, mientras que en Europa se centra principalmente en institutos o laboratorios. En EE.UU. existen alrededor de 3700 universidades, para 11 millones de estudiantes. El porcentaje de jóvenes en edad universitaria que acude a las aulas es del 45 por ciento. Y las universidades allí son más pequeñas. Harvard tiene 15.000 estudiantes, mientras a algunas europeas, como la Complutense, acuden 150.000.

—¿Cuál es la relación alumnos profesor en Harvard?

—Depende de las materias. Por ejemplo, en Derecho hay unos 25 alumnos por profesor; en Medicina hay más profesores que estudiantes y en el college de *arts and letters* hay siete estudiantes por profesor.

—¿Qué estudios son los más solicitados por los jóvenes en Estados Unidos?

—Derecho, Ciencias Empresariales y de la Administración y Medicina. Aunque en los college muchos estudiantes piden letras, e insistimos en que combinen letras y ciencias, la respuesta estudiantil es más utilitaria. Ocurre lo mismo en muchas universidades.

—¿Y la lengua extranjera más solicitada?

(Con una nueva carcajada de satisfacción Bok espeta.)

—El español. Después, el japonés. Muchas personas de Latinoamérica viven en EE.UU. y cada vez hay una mayor demanda del español. Harvard continúa siendo un modelo de tradición universitaria. Y en su tradición se mantiene el que a ella vayan los más escogidos. Un estudiante extranjero que no disfrute de una beca paga por año de estudios y estancia alrededor de 2.500.000 pesetas. Las corrientes extranjeras vienen y van entre aulas y laboratorios mientras los estatutos que gobiernan datan del año 1650.

Algunos estudiantes aprovecharon lo *shoking* de la dimisión de Derek Bok para pedir su participación en la elección de nuevo rector. Pero en Harvard, "a diferencia de las universidades europeas, los estudiantes son consultados pero no participan. Ellos no deciden en nada que tenga que ver con el gobierno de la universidad".

Derek Bok, abogado y presidente de Harvard hasta hace poco más de un mes.



GRAGEAS

PREMIOS. Quién sabe si la subsistencia del hospital público, vistos los presupuestos, no sea producto de un puro milagro. Lo más probable, sin embargo, es que se deba a la siempre mentada eficiencia de sus profesionales. Como prueba a la vista están los dos premios, en distintas investigaciones, que acaban de ganar los especialistas de la División Endocrinología del Hospital General de Agudos Carlos G. Durand, dependiente de la Municipalidad de Buenos Aires.

La distinción al mejor trabajo científico, que otorgó durante su último congreso la Sociedad Argentina de Esterilidad y Fertilidad, fue lograda por los doctores Oscar Levalle, Sergio Aszpis, Ricardo Hermes y Abraham Guitelman —jefe de la División— junto a la bióloga Cecilia Zylbersztein, los bioquímicos Virginia Mariani y Hugo Scaglia y el investigador Roberto Ponzio. El trabajo, en este caso, se refería a "Pulsatilidad de LH y concentración intratesticular de esteroides en hombres infértiles".

Por otra parte, en el transcurso de las XXVI Jornadas Científicas Anuales del Hospital Durand, se otorgó el premio Fundurand, que correspondió al trabajo sobre "Utilidad del dosaje de TSH Ultrasensible (IRMA). Comparación con la prueba de TRH", de los doctores Silvia Gutiérrez, Jorge Schweizer, Claudio Aranda, Graciela Alcaraz, Graciela Chebel, Adriana Oneto, Marcos Abalovich y Abraham Guitelman, todos de la División Endocrinología del Hospital. Los autores no sólo tienen experiencia previa en esto de ganar premios, sino que habitualmente hacen su aporte a publicaciones científicas de aquí y del exterior.